

# 工程测绘中激光雷达测绘技术的应用

潘潇

河北省地球物理勘查院

DOI:10.32629/gmsm.v3i2.648

**[摘要]** 对于工程测绘行业而言,要想有效提升测绘水平,必须要有先进的技术支持。在诸多测绘技术中,激光雷达测绘技术是一种比较先进、简单和准确的测绘手段,使其在实际当中得到较为广泛应用。文章重点就工程测绘中激光雷达测绘技术的应用进行研究分析,旨在为业内人士提供一些建议和帮助。

**[关键词]** 工程测绘; 激光雷达; 测绘技术; 应用

## 引言

随着社会经济的飞速发展,我国工程测绘行业发展十分迅速,对于测绘技术提出了更高的要求。传统的测绘技术由于效率低、准确性,加之投入成本较高,所以实际当中应用效果并不理想,不仅阻碍了工程测绘行业的进一步发展,同时也给测绘单位造成严重的损失。而激光雷达测绘技术的出现,有效解决了这一难题,其凭借简单、快捷、准确和低成本等优势,在工程测绘领域得到了广泛应用,有效提升了测绘的质量和效率。

## 1 相关概述研究

### 1.1 工程测绘概述

所谓工程测绘,主要是以电子通讯技术和信息化技术为基础,以3S技术(GIS、RS、GPS)为核心,快速准确的获取实物的位置信息和图形信息,经过计算机系统的处理后得到相关测绘数据,为后续的工程规划和建设提供有效参考和指导。

### 1.2 激光雷达测绘技术概述

#### 1.2.1 技术介绍

激光雷达测绘技术,简称LIDAR,在实际的应用过程中,其主要是通过电磁波的形式将信号发送给待测的事物位置,然后结合以往信号发送和接收的对比,分析和计算得到待测物体的相关参数信息,例如高度、距离、宽度等,从而达到对区域环境勘测和跟踪对象目的。不同于传统的测绘技术,激光雷达测绘技术可以在同一时间实现对实物三维空间坐标数据信息的获取,以达到同步测量目的,此外其还具备以下几方面特征和优势:第一,准确性。相对比其它测绘技术,激光雷达测绘技术不仅可以实现快速的实物测量,而且测绘结果精准度较高,有效确保了测绘的准确性;第二,全天候测绘。通过与虚拟现实技术的结合应用,激光雷达测绘技术可以实现全天候的不间断测绘,在一些自然灾害监测中应用最为广泛,例如地震、旱涝等,通过实时的动态监测,确保及时有效的发出警报,为相关人员的应急处理提供指导,降低灾害所造成的损失。

#### 1.3 基本原理

激光雷达测绘主要是通过发射和接收光波实现对实物的测量工作,相比较传统的光波而言,该技术发射光波距离较长,实际当中所受到的影响和干扰较低,因此信息收集的安全性和可靠性有所提升。当待测实物表面接收到光波信号时,有些反射光可以直接发射到雷达接收器中,此时接收系统根据反射信号的数据信息,对待测对象的距离参数进行精准化计算。通常情况下,激光雷达测绘技术大都结合了全球定位系统(GPS),通过二者的有效融合,可以及时接收到激光雷达测绘系统所获取的所有位置信息,实现精准化的定位。

## 2 工程测绘中激光雷达测绘技术的应用探讨

### 2.1 基础测绘中的应用

对于基础测绘工作来说,有效获取目标对象的基础数据信息是关键所在。但是在以往的基础测绘工作中,由于测绘技术手段较为落后,信息数据收集难度较大,给工作人员造成了巨大的压力,同时收集到的数据信息也缺乏全面性和准确性。而激光雷达测绘技术在基础测绘工作中的应用,有效提升了数据信息收集的效率和质量,详细如下:第一,形成数字影像,它是开展基础测绘数据收集工作的重要内容和前提,在激光雷达测绘技术的支持下,数字摄影可以在三维影像的构建下形成数字影像,为后续的数据信息收集打下基础;第二,形成测绘地图。对于基础测绘工作而言,只有对相关的数据信息进行全面精准化收集,才能形成有效的测绘地图。传统的测绘地图构建需要进行反复多次的测绘和验证,不仅准确性难以保证,而且需要消耗大量的人力物力。而激光雷达测绘技术的应用,可以为测绘地图的绘制提供科学指导,大幅度降低了地图绘制的难度。总而言之,基础测绘中应用激光雷达测绘技术,可以有效提升数据收集的效率和质量,这是传统技术和手段所无法实现的。

### 2.2 精密测绘中的应用

激光雷达测绘技术在精密测量中的应用主要体现在以下两点:第一,施工地点的规划设计。对于工程建设现场而言,其通常会受到周围环境因素的影响,导致施工效率和进度大受干扰,而实际的施工地点划分也成为难点所在。而应用激光雷达测绘技术,可以有效对施工地点进行合理划分,通过对现场高精密信息的收集和处理,建立三维立体化模型,为施工地规划提供有效参考;第二,对景观进行保护。在工程建设和施工中需要对周围自然、人文景观进行保护,例如一些比较有代表性的绿色植被等,为了防止施工对其造成的破坏,需要利用激光雷达测绘技术实现保护和管理。通过利用该技术,对施工现场的景观进行全面精细化的分析,根据测量数据信息进行保护方案的设计。

### 2.3 在矿山测绘中的应用

在当前可持续发展理念的不断推行下,给矿产资源管理提出了更高的要求。但是就实际而言,当前我国很多矿山地区环境不断遭到恶化,这对矿山建设和矿产资源管理产生了巨大的影响,面对这一严峻的形势,迫切需要加强数字化的矿山建设工作。而通过应用激光雷达测绘技术,可以有效加快数字化矿山建设步伐,通过对矿山内相关数据信息的采集和整理,在相关计算机软件的支撑下建立三维数字模型,明确矿山的实际状况,然后结合GIS技术对矿山区域的破坏程度进行分析和评估,其中对于重点区域要进行布点和监测,确保实现全天候的不间断监测,以便于对矿山灾害实施预警处理。

### 2.4 在数字高程建模中的应用

对于工程建设而言,数字化高程建模十分重要,可以有效提升工程建

设和规划的合理性。但是传统的建模过程中,经常会忽略一些个别因素,导致建模的可靠性降低,最终影响后续的规划建设。而激光雷达测绘技术的应用,可以对建设和施工中各种因素进行全面性的分析和评估,例如土方量的统计、地形视通状况等,通过该技术获取全面准确的数据信息,然后快速有效的建立三维坐标,提升建模的可靠性。

## 2.5 在林业发展中的应用

当前林业发展中特别注重对生态环境的保护和可持续发展理念的应用,这就要求在林业测绘中全面提升测绘的精准度,而以往的测绘技术显然是无法满足这一要求的,需要应用激光测绘技术实现精度的提升。通过应用激光测绘技术,可以准确测绘出树冠以下的地形情况,而且可以计算得到森林中树木高度相关参数,为森林的规划提供有效参考。

## 2.6 电力传输与管道线路测绘中的应用

传统的电力传输和管道线路测绘大都会受到地理因素的限制,导致测绘工作难以进行,或者准确性降低,而激光雷达测绘技术通过结合无人机测绘技术,不会受到地形条件等自然因素的限制,特别适用于一些复杂地形环境中电力传输和管道线路的测绘工作,而且有效提升了测绘结果的准确性。在实际的应用过程中,可以在无人机系统中布置录像机、数字相机等设备,以配合激光雷达系统进行测绘,提升测绘效率和质量的同时,可以同步开展电力管道线路的检查和制图,为后续的电力线路养护和维修提供指导。

## 2.7 数字化城市建设中的应用

在数字化城市建设中应用激光雷达测绘技术,可以通过构建虚拟化管理平台,即城市的三维立体化模型,实现对城市的各项管理工作。在平台构建中,凭借该技术在数据采集和整理方面的全面性、准确性特点,确保模型建立的真实性。而传统的测绘技术,由于受到城市环境方面的限制,加之成本过高,所以不仅无法得到高精度的空间信息,而且会造成企业的经济负担,最终给数字化城市建设造成困扰。而激光雷达测绘技术可以对建筑物进行多角度的激光扫描,快速准确的获取城市空间信息,以确保了后续建模的可靠性和真实性。

## 3 激光雷达测绘技术的实践应用

由于激光雷达测绘技术具有诸多的优势,所以其应用领域较多。对于工程测绘而言,通过该技术的应用,可以满足工程建设的相关规划和设计要求,本文以某工程项目为例,重点就激光雷达测绘技术的应用进行深入探究,详细如下:

### 3.1 机载激光雷达系统的作用距离量测

本次研究中以某建筑为测绘对象和目标,在大约10000m可见度的条件下

进行无人机激光雷达测绘系统的工程测量工作,实现对目标对象的测绘成像操作,详细如表1所示。

表1 机载激光雷达系统量测距离和结果

能见度	作用距离	指标要求	结果
10000	2890	2700	合格

由表1分析可知,机载激光雷达测绘系统在10000m可见度的环境下可以实现的测绘距离为2890m,这一数据高出标准要求2700m,所以适用于本工程项目的测量。

### 3.2 扫描均匀性量测

在工程建筑三维地形回测扫描成像中,机载激光雷达测绘系统主要利用扫描系统进行扫描成像。在这一过程中,虽然扫描均匀性不影响目标测量角度的准确性,但是对地形轮廓反映精度有重大影响。机载激光雷达测绘系统中的扫描成像技术以激光雷达成像原理为基础,先测量获取测绘工程的若干个位置距离信息,再利用插值等图像处理方法分析处理位置距离信息,形成工程建筑的三维图形,在这一过程中位置距离采样点的均匀性对激光成像有着很大影响。一般情况下,采样点布置越密集,采样点信息利用率越高,建构的三维图形约精确。为此,本工程建筑测绘要科学合理的布置采样点,保证采样点布置均匀,从而提高光束扫描的均匀性。

## 4 结束语

综上所述,激光雷达测绘技术是一种先进的工程测绘手段,其不同于传统的测绘技术,具有快速、准确、全面等优势,所以在很多领域得到广泛的应用,包括建筑工程规划设计、数字化矿山建设和矿产资源管理、森林资源管理、自然灾害监测以及电力运输等,测绘效率和质量有效提升。而且激光雷达测绘技术的投入成本较低,自动化程度较高,所以深受业内人士的认可。未来激光雷达测绘技术还需要加强对其它测绘技术的融合使用,以全面提升测绘效率和质量,促进我国工程测绘行业的更进一步发展。

## [参考文献]

- [1]石慧.激光雷达测绘技术在工程测绘中的应用研究[J].住宅与房地产,2019(03):163.
- [2]胡国军.基于条纹阵列探测的中高空激光雷达测绘系统关键技术研究[D].战略支援部队信息工程大学,2018.
- [3]王国洲.工程测绘中激光雷达测绘技术的应用[J].通讯世界,2016(13):277-278.